



# Modélisation et aide à la conception : Accompagnement des acteurs dans leurs réflexions sur des futurs possibles

## Exemple de la polyculture-élevage

Pierre-Yves Le Gal

(<http://agents.cirad.fr/index.php/Pierre-Yves+LE+GAL>)



Atelier SAS

« *La modélisation, un outil pour l'accompagnement de la conception de systèmes agricoles à l'échelle de territoires associant cultures et élevage* »,  
Rennes, 12 mars 2019

# Positionnement général

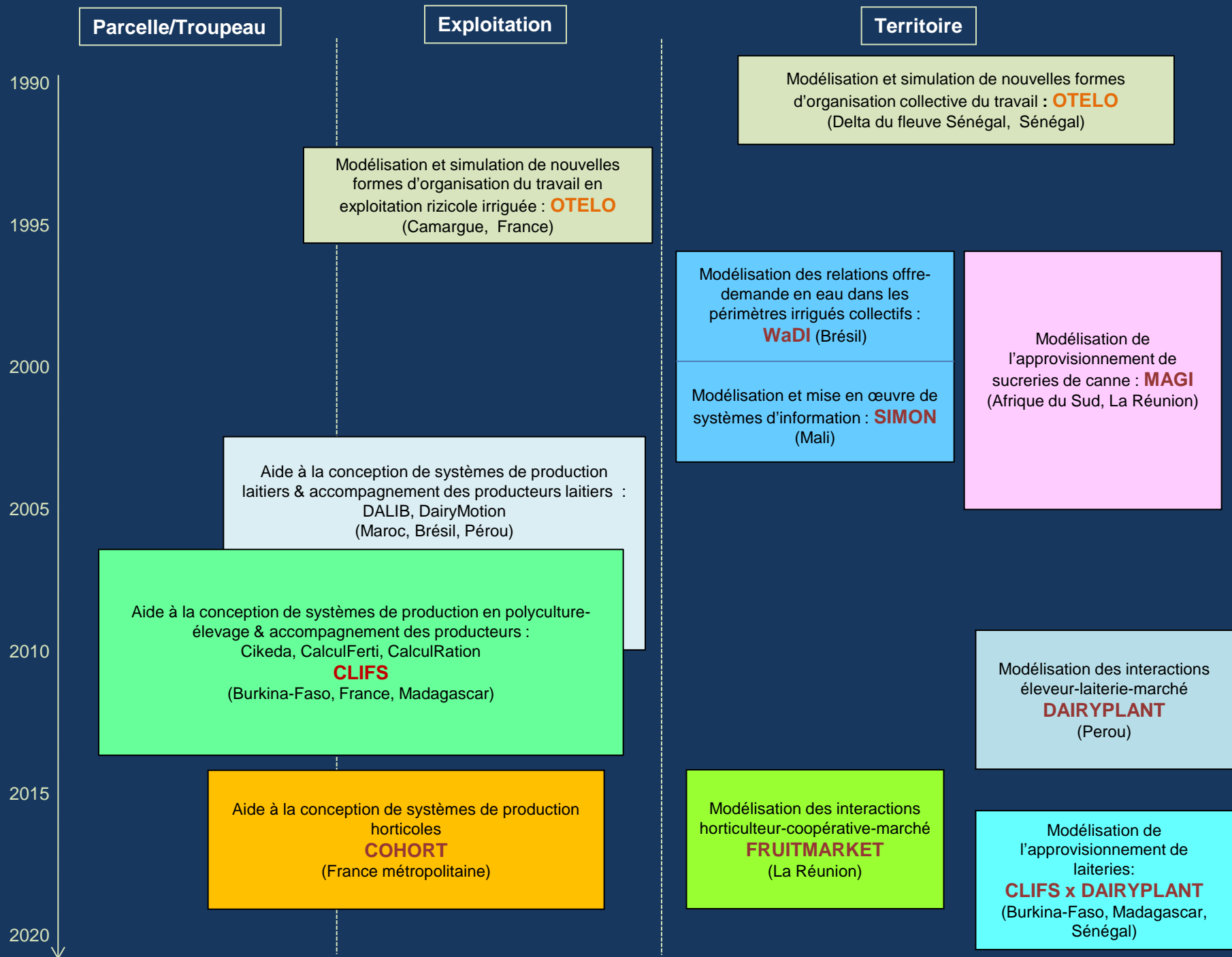
## (1/2)

- Les 3 métiers de l'agronome : parcelle, agriculteur, territoire (Sebillotte, 2005)
  
- Trois objets d'étude : exploitation agricole, périmètre irrigué collectif, bassin d'approvisionnement agro-alimentaire
  
- Une posture associant analyse et aide à la conception de systèmes de production agricole
  - Comment les producteurs gèrent-ils leurs systèmes de production ?
  - Comment aider les producteurs et les acteurs avec lesquels ils interagissent à concevoir de nouvelles formes de gestion ?

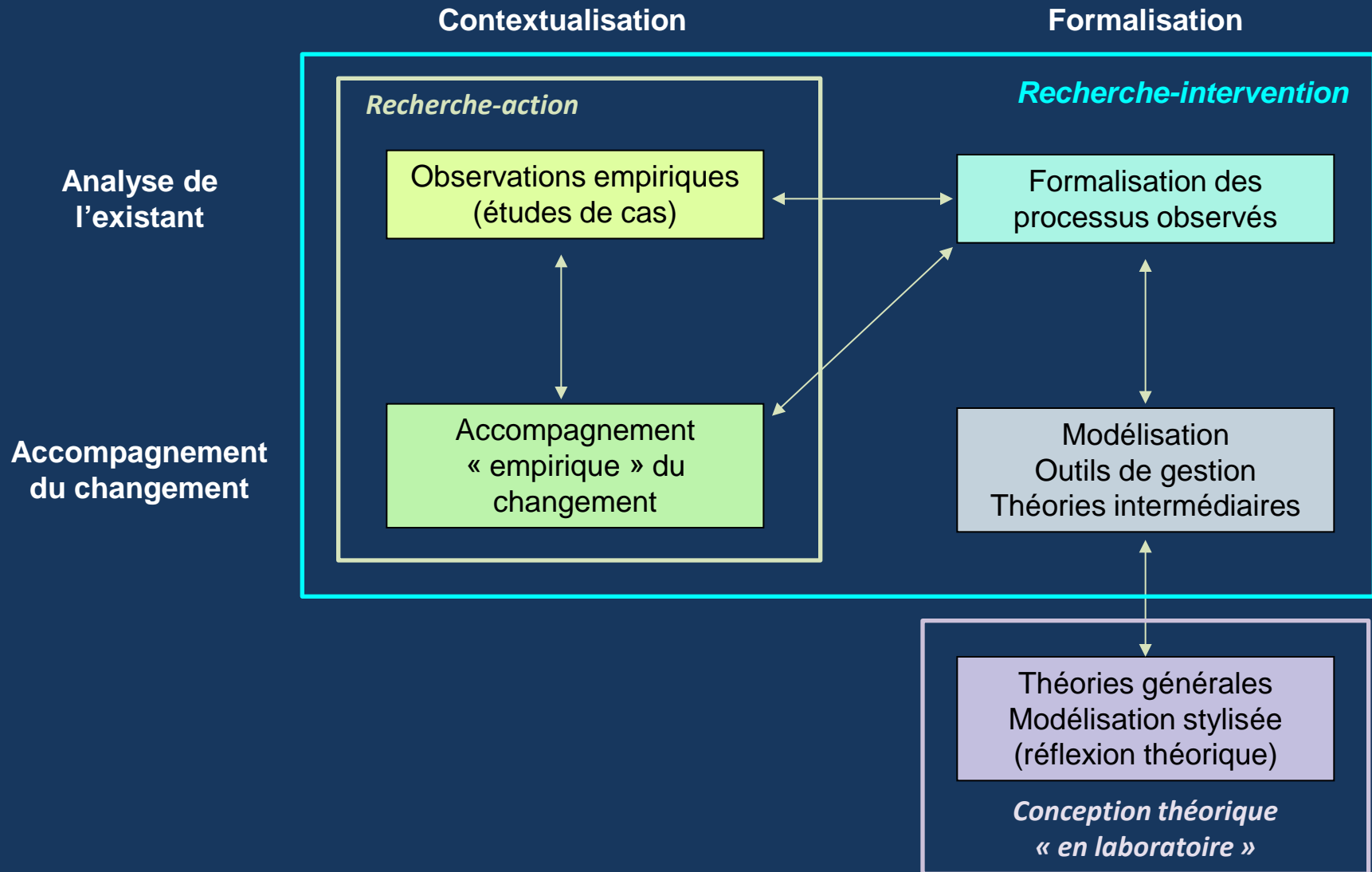
# Positionnement général

(2/2)

- ❑ Des recherches s'appuyant sur des terrains,
  - Méditerranéens et tropicaux
  - Avec des systèmes de production variés
- ➔ Analyse comparée et généricité des résultats et des démarches
  
- ❑ Des dispositifs pluri-disciplinaires,
  - Spécialistes des domaines techniques
  - Chercheurs en sciences sociales
  
- ❑ ...et pluri-professionnels
  - Producteurs, industriels, gestionnaires de périmètres irrigués
  - Acteurs du développement

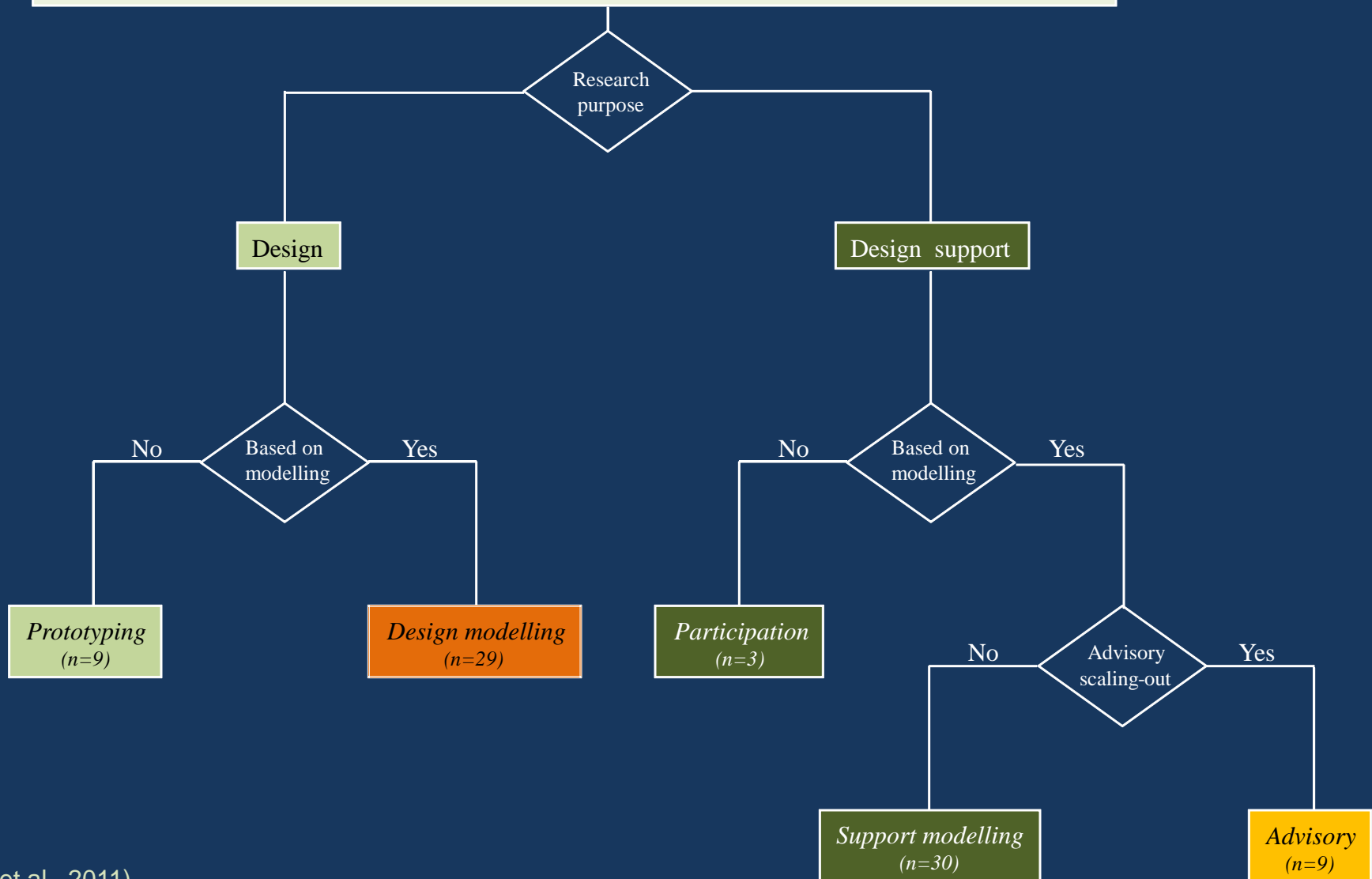


# Une démarche s'inspirant de la Recherche-Intervention



# Positionnement dans le monde de la conception en agriculture

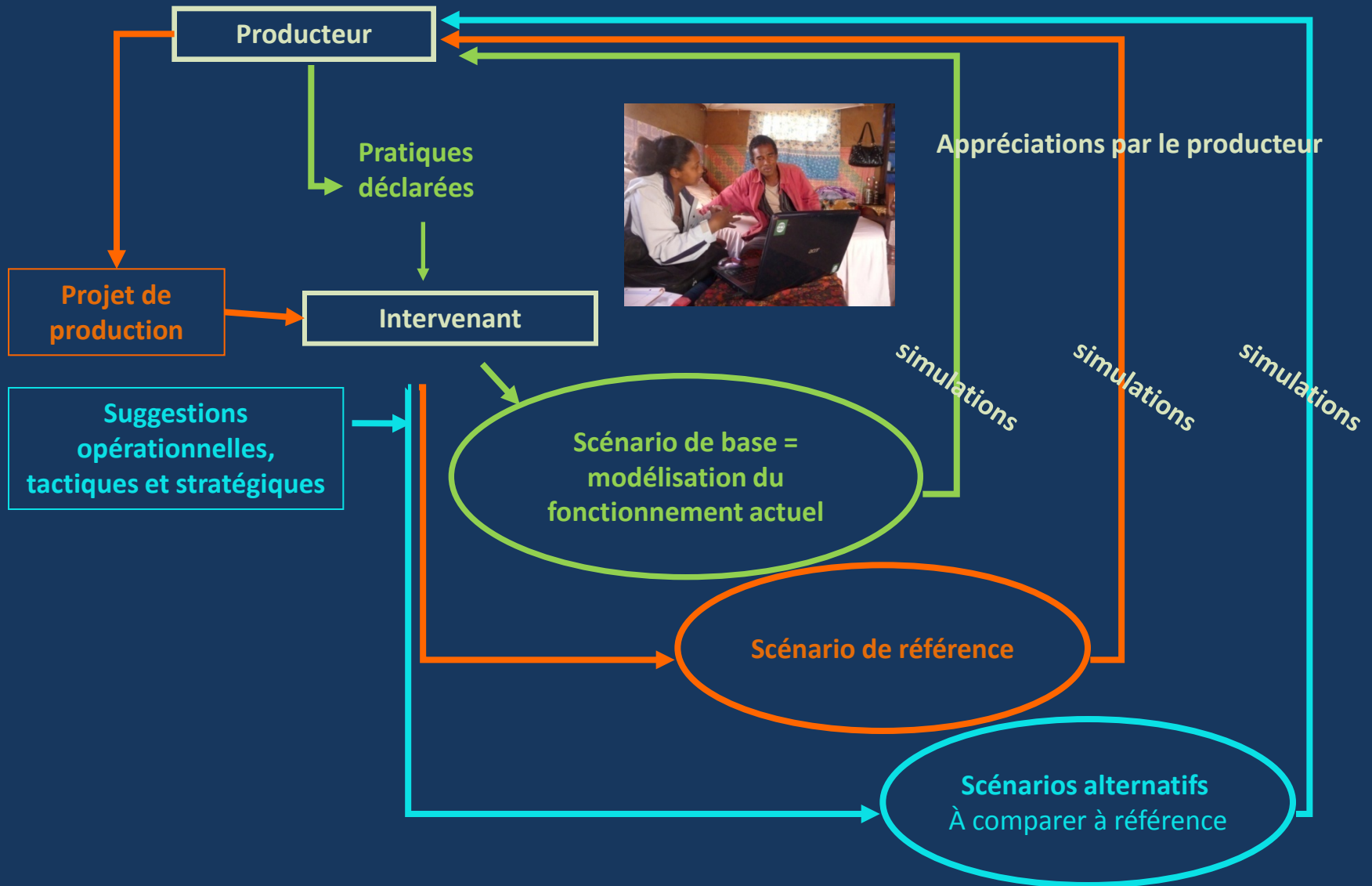
*How does research address the design of innovative agricultural production systems at the farm level?*



# Quelques principes guidant l'aide à la conception et la modélisation

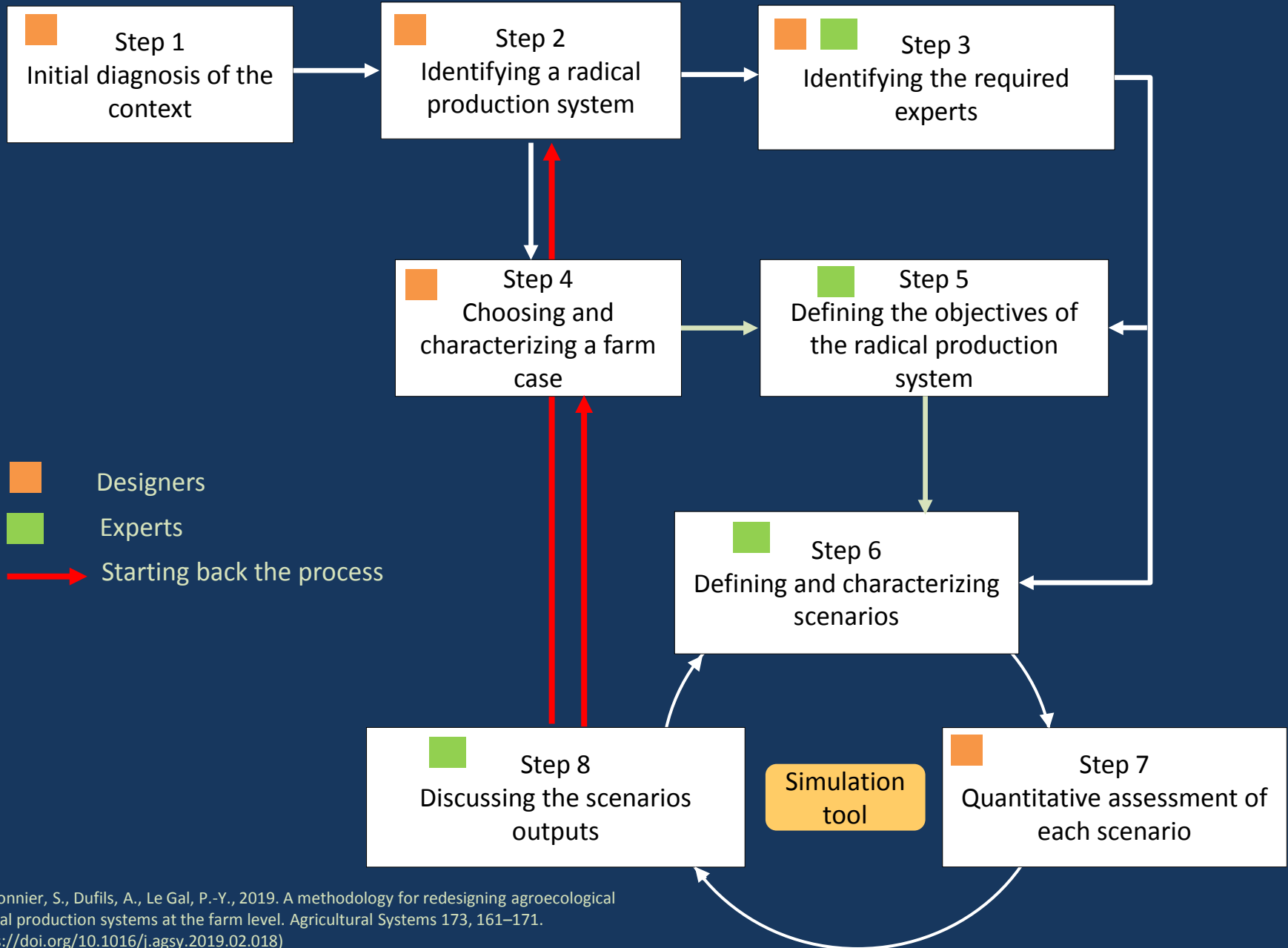
- Aider à l'apprentissage et à la réflexion plutôt qu'à l'aide à la décision *per se*
- Nourrir la réflexion et la discussion entre agriculteur(s) et intervenant(s) sur la base de situation virtuelles (scénarios)
- Comparer les conséquences de chaque scénario sur le système étudié *via* des simulations numérisées (modèle)
  - Représentation du système
  - Quantification et objectivation
- Concevoir des modèles/outils validables par les utilisateurs non chercheurs
  - Structure et fonctionnement intelligible
  - Transparence des processus de calculs
  - Pertinence des représentations et des résultats
- Disposer rapidement de prototypes afin de nourrir l'interaction avec les acteurs
  - ➔ Outils exploratoires et non prédictifs : comparer des tendances
  - ➔ Représentation des processus physiques et techniques et calculs économiques
  - ➔ Formalismes de base : +, -, / , x ; & quelques équations simples)
  - ➔ Prototypes sous tableur

# La démarche d'aide à la conception (accompagnement)

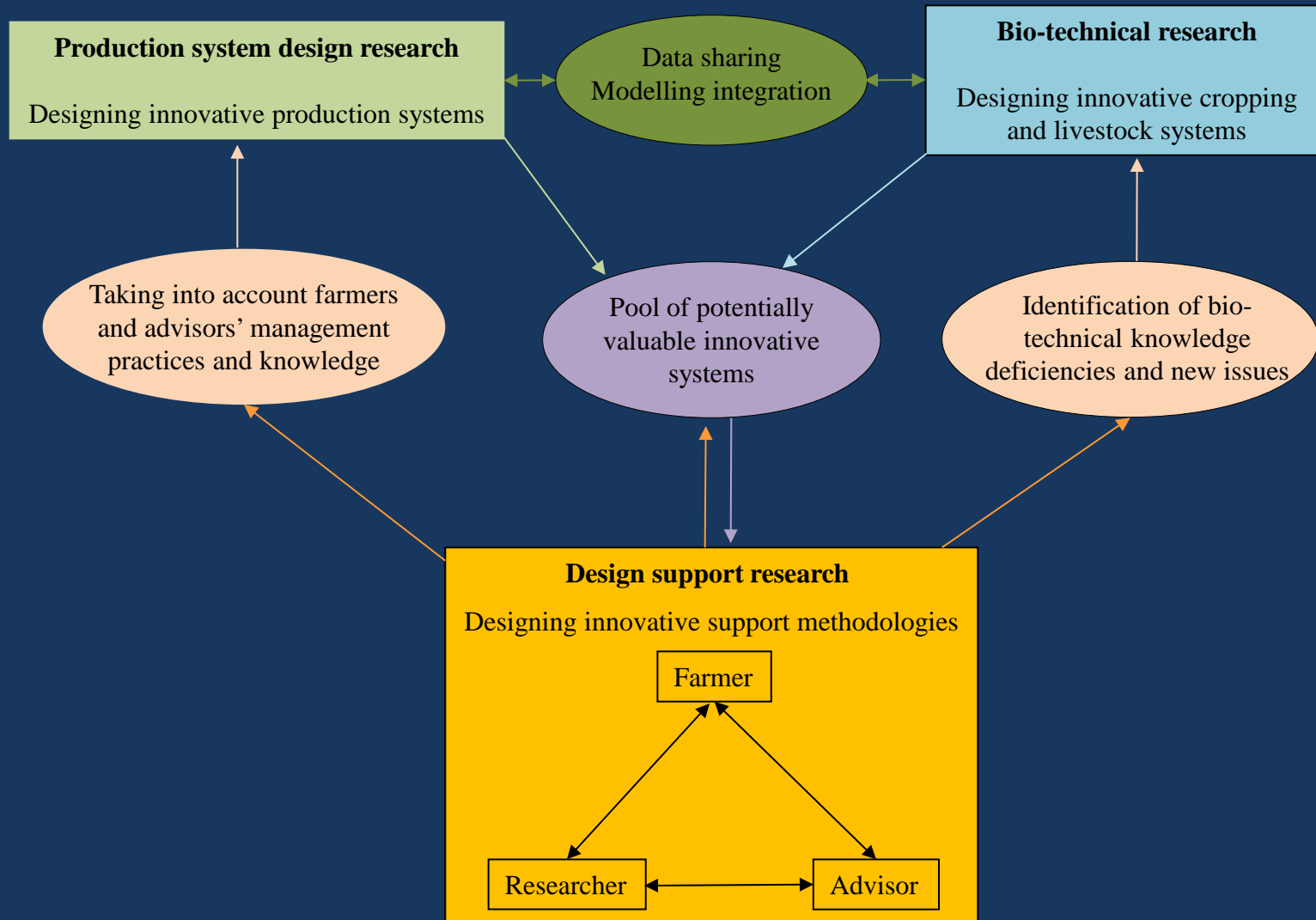




## La démarche de conception (scénario de rupture)



# Des relations à mettre en place au sein de projets ou dispositifs pluri-disciplinaires



## Modélisation et références biotechniques

## 1.Trouver les références bio-techniques nécessaires pour faire tourner les modèles d'exploitation

## Séries historiques (MAGI)

Weekly delivery		Grower codes	
Calendarweek	2000	2001	2002
1	10374	10374	10374
2	10374	10374	10374
3	10374	10374	10374
4	10374	10374	10374
5	10374	10374	10374
6	10374	10374	10374
7	10374	10374	10374
8	10374	10374	10374
9	10374	10374	10374
10	10374	10374	10374
11	10374	10374	10374
12	10374	10374	10374
13	10374	10374	10374
14	85495		
15	10398		70525
16	10374		8020
17	10374	3037	34
18	10104	10032	10581
19	10374	8113	10581
20	12429	13337	10374
21	12429	13337	10374
22	10374	1381	1027
23	10374	1000	10374
24	14500	10581	14500
25	14547	12558	10398
26	13111	11623	10674
27	12066	14624	10398
28	10046	10788	10274
29	12827	12298	11798
30	12588	12832	12227
31	13984	12387	10374
32	12774	13003	1188
33	13865	12415	10398
34	11327	8148	12298
35	12110	12451	10581
36	12425	11594	10674
37	13374	11542	11093
38	14298	12298	10374
39	12664	14636	10024
40	7326	7326	9252
41	11919	1188	10581
42	13914	13003	10274
43	11616	11093	12664
44	9885	8485	10398
45	9499	7548	10374
46	12145	14277	10024
47	12079	13530	36
48	10379	11031	1188
49	11101	11101	10374
50	10621	8860	12122
51	7188	14344	10772
52	10322	10322	10374
53	8358	8728	32
54	3914	4358	10374
55	81145	40278	38
56	11087	859	
57	10624	29	



## Enquêtes exploitation (CLIFS)

## Références des producteurs

# Références bio- techniques

## Connaissances expertes

## Articles scientifiques



(Le Gal et al., 2010)



## 2. Rendre les références biotechniques compatibles avec nos modèles

Analyses statistiques  
(MAGI)



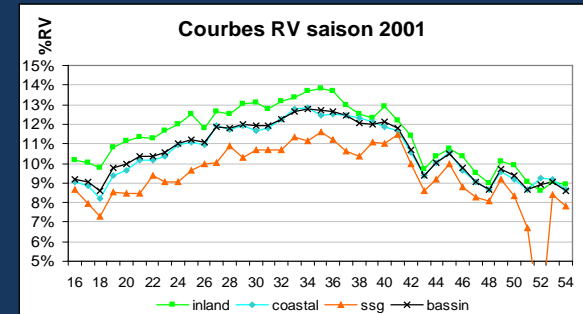
Modèle  
exploitation

Simplification

- . Niveau d'intensification : faible / moyen / élevée
- . Année climatique : sèche, moyenne, pluvieuse
- . Pas de temps : journée / semaine / mois / saison

Approximation basée sur des  
situations culturelles reconstituées

- . Culture
- . Type de sol
- . Année climatique
- . Précédent
- . Itinéraire technique
- . Rendement
- . Externalités



# Concevoir et expérimenter une démarche d'accompagnement des producteurs en polyculture élevage

- ✓ Centrée sur les projets d'évolution des exploitations
  - orientations stratégiques
  - dimensionnement des ateliers
  - choix des systèmes techniques
- ✓ S'appuyant sur la comparaison de scénarios prospectifs
- ✓ Utilisant un outil de simulation générique, CLIFS (Crop-Livestock Farm Simulator)
  - Représentant les échanges entre ateliers végétaux et animaux
  - Intelligible pour les producteurs
  - Transférable à des conseillers agricoles

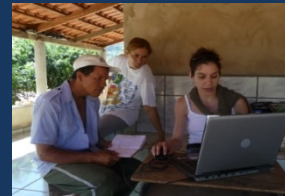
# Six contexts with crop-livestock farmers



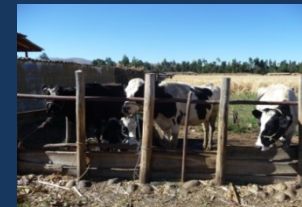
**Morocco**  
Irrigated dairy farms  
5-60 cows over 2-30 ha  
Alfalfa + Silage Maize



**Brazil**  
Rainfed dairy farms  
10-30 cows over 15-30 ha  
Pasture + Sugarcane/Silage



**Madagascar**  
Irrigated + Rainfed dairy farms  
1-3 cows over 3-8ha  
Diversified forages and residues  
Conservation agriculture



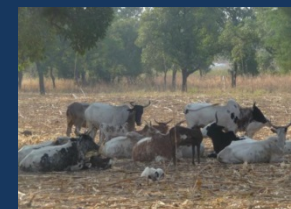
**Peru**  
Irrigated dairy farms  
3-65 cows over 1-60 ha  
Diversified forage crops



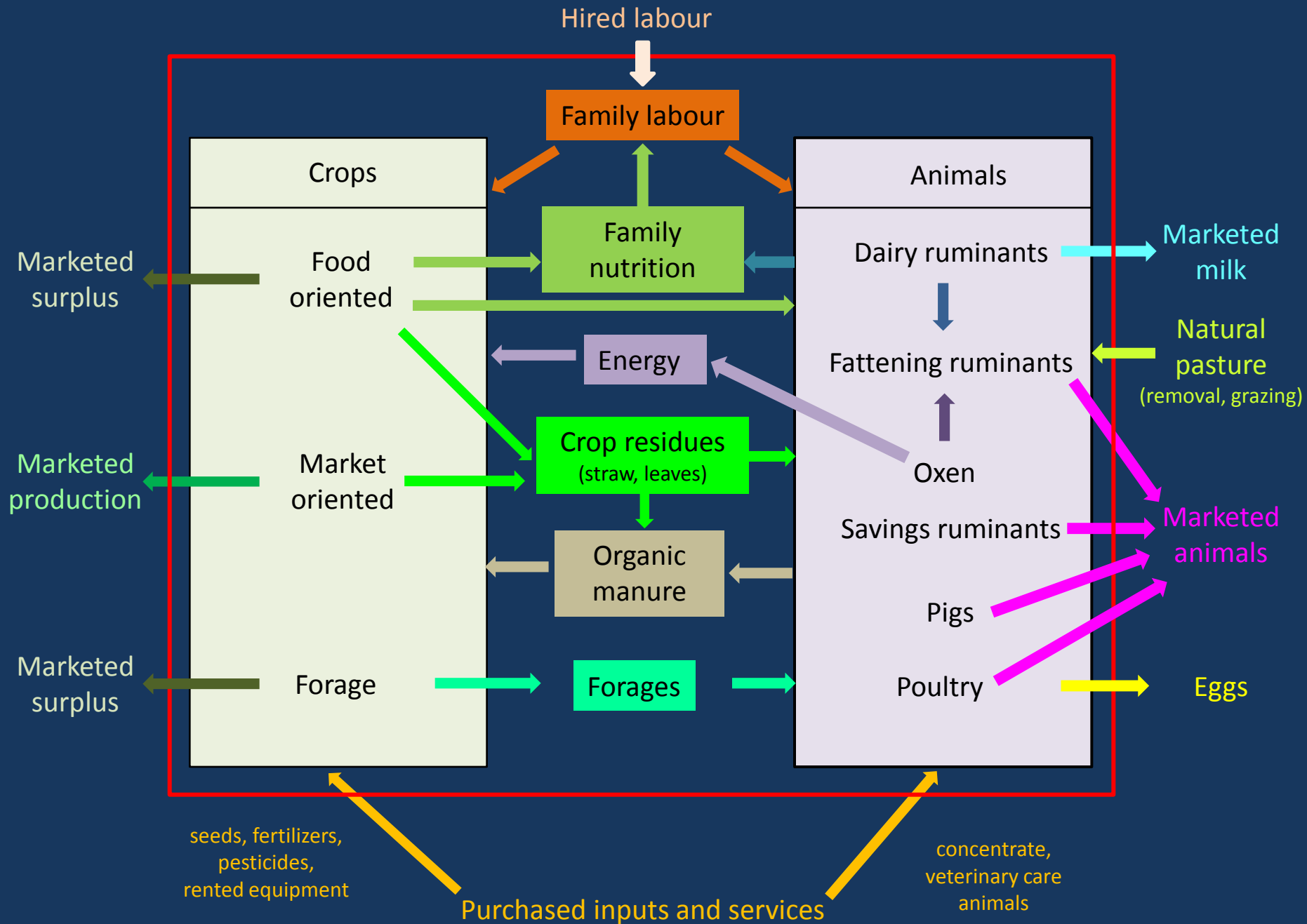
**France South-West**  
Fattening + Crops  
Forage autonomy  
& Diversification



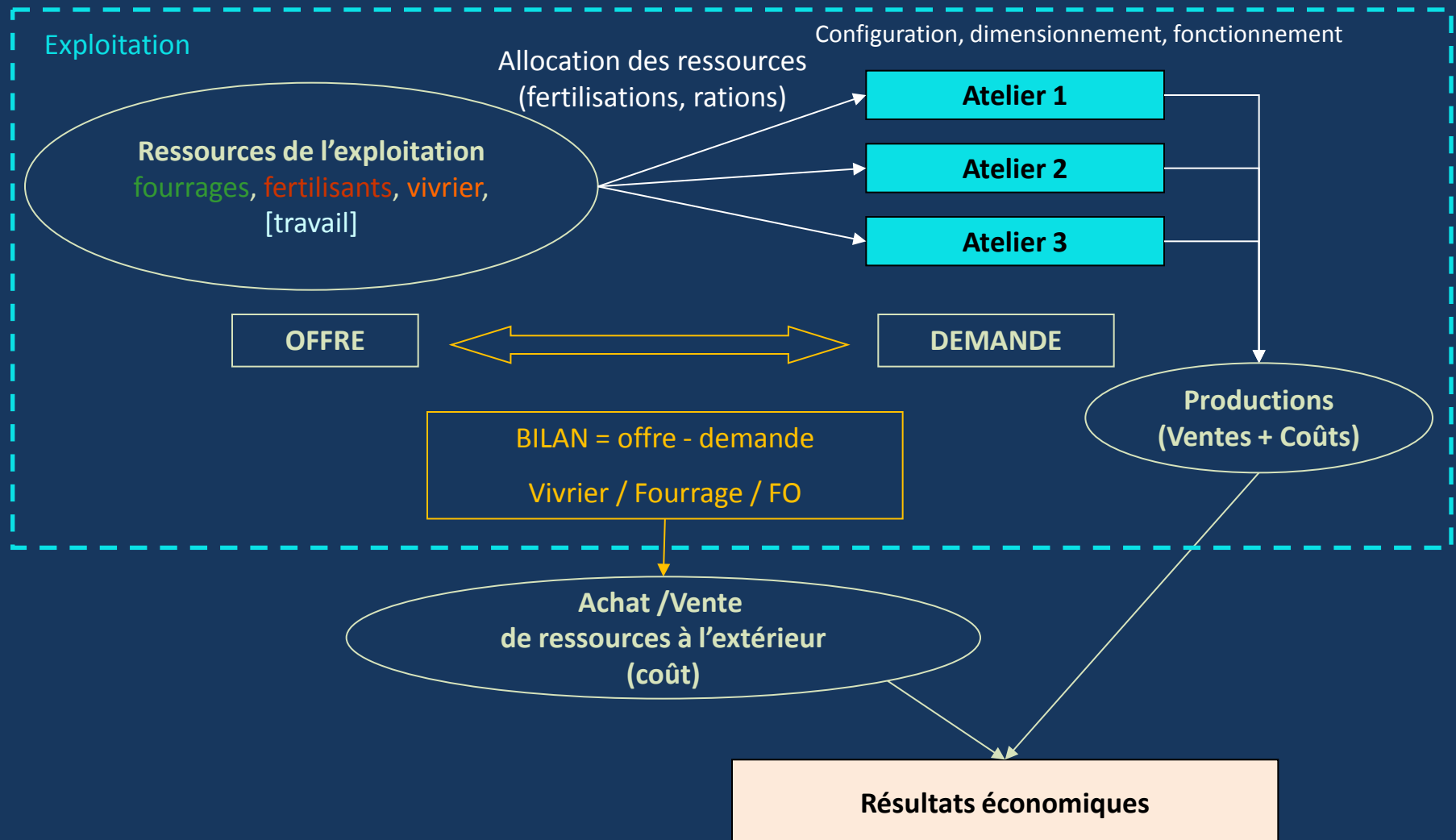
**Burkina-Faso**  
Rainfed mixed farms  
Integration crop-livestock



# Modèle conceptuel d'une exploitation en PCE



# Une représentation de l'exploitation de polyculture-élevage sous forme de bilans offre-demande en ressources





# Structure générale de CLIFS

## Paramètres

Caractéristiques des aliments  
Type d'animaux et besoins de croissance  
Caractéristiques des cultures  
Caractéristiques des intrants

(variables dont les valeurs sont identiques pour un ensemble d'exploitations)

## Entrées

Production lait objectif  
Rations VL  
BV engraisés  
BV croissance  
Porc - Volaille  
Production fumier  
Composition famille  
Assolement  
ITK + Rendement  
Foin - Ensilage  
Coûts intrants  
Prix vente

## Calculs

## Sorties

Bilan Vivrier - Commercial  
Bilan Fourrager  
Bilan stocks Foin – Ensilage  
Bilan Résidus de culture  
Bilan Fumure organique  
Résultats économiques

(Valeurs spécifiques à chaque exploitation)



# CLIFS



1	2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1													

## Sommaire

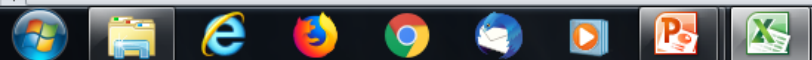
Langue : Français



5	<b>Feuilles "Paramètres"</b>	<b>Variables dont les valeurs seront identiques pour un ensemble d'exploitations</b>
6	<a href="#">Caractérisation des aliments</a>	Saisir la liste des fourrages et des concentrés avec leurs caractéristiques alimentaires tirées de tables locales
7	<a href="#">Type animal</a>	Saisir les différents types d'animaux présents dans les exploitations de la zone d'intervention
8	<a href="#">Besoins des bovins en croissance</a>	Saisir les besoins en énergie et protéine et les unités d'encombrement des bovins en croissance ou à l'entretien
9	<a href="#">Nom des cultures</a>	Saisir les noms des cultures commerciales et vivrières et fourragères (deux tables séparés)
10	<a href="#">Valeurs NPK des cultures</a>	Caractériser les teneurs NPK et taux de matière sèche des cultures et des résidus de culture définies dans la feuille précédente
11	<a href="#">Valeur NPK des fertilisants</a>	Caractériser les teneurs NPK et taux de matière sèche des engrais organiques et minéraux trouvés dans la zone d'intervention
12	<a href="#">Nom des intrants</a>	Saisir les noms des Pesticides / Matériels / Tâches / Charges fixes rencontrées dans la zone
13		
14	<b>Feuilles "Variables d'entrée"</b>	<b>Variables dont les valeurs sont spécifiques à l'exploitation étudiée</b>
15	<a href="#">Scénario</a>	Nommer l'exploitation agricole et le scénario
16	<a href="#">Créer une fumure organique</a>	Créer une fumure organique combinant déjections animales et résidus de récolte
17	<a href="#">Créer un concentré</a>	Créer un concentré combinant jusqu'à cinq composants
18	<a href="#">Production Lait Objectif 1</a>	Calculer la production de lait objectif de l'atelier de reproductrice 1
19	<a href="#">Production de Lait liée à la Ration 1</a>	Calculer la production de lait permise par la ration consommée par l'atelier de reproductrice 1
20	<a href="#">Auto-consommation de lait 1</a>	Calculer la quantité de lait prélevée chaque jour pour la consommation familiale et par les jeunes sous la mère 1
21	<a href="#">Production Lait Objectif 2</a>	Calculer la production de lait objectif de l'atelier de reproductrice 2
22	<a href="#">Production de Lait liée à la Ration 2</a>	Calculer la production de lait permise par la ration consommée par l'atelier de reproductrice 2
23	<a href="#">Auto-consommation de lait 2</a>	Calculer la quantité de lait prélevée chaque jour pour la consommation familiale et par les jeunes sous la mère 2
24	<a href="#">Engraissement 1</a>	Calculer le Gain Moyen Quotidien permis par la ration distribuée à l'atelier d'engraissement 1
25	<a href="#">Engraissement 2</a>	Calculer le Gain Moyen Quotidien permis par la ration distribuée à l'atelier d'engraissement 2
26	<a href="#">Engraissement 3</a>	Calculer le Gain Moyen Quotidien permis par la ration distribuée à l'atelier d'engraissement 3
27	<a href="#">Croissance 1</a>	Calculer le Gain Moyen Quotidien permis par la ration distribuée à un premier lot d'animaux en croissance
28	<a href="#">Croissance 2</a>	Calculer le Gain Moyen Quotidien permis par la ration distribuée à un second lot d'animaux en croissance
29	<a href="#">Ateliers Porc Volaille</a>	Caractériser quatre ateliers de porc et volaille
30	<a href="#">Production Fumure Organique</a>	Calculer la production totale annuelle par type de fumure organique produite sur l'exploitation
31	<a href="#">Structure exploitation agricole</a>	Caractériser la structure de l'exploitation : famille, consommation vivrière, foncier, assolement
32	<a href="#">Itinéraire technique par bloc de culture</a>	Caractériser les rendements et itinéraires techniques de chaque bloc de culture
33	<a href="#">Bilan NPK par culture</a>	Définir une fertilisation combinant fumure minérale et organique pour un rendement objectif d'une culture donnée
34	<a href="#">Rendements fourragers</a>	Caractériser le cycle de production des cultures fourragères sur douze mois
35	<a href="#">Type Fourrage</a>	Caractériser le type de fourrage produit chaque mois pour chaque bloc de culture fourragère
36	<a href="#">Stocks fourrage</a>	Définir le mois de démarrage de chaque stock de fourrage
37	<a href="#">Prix achat productions végétales</a>	Caractériser les prix d'achat des intrants et services utilisées sur les productions végétales
38	<a href="#">Prix Achat Productions Animales</a>	Caractériser les charges fixes de l'exploitation
39	<a href="#">Charges fixes</a>	Caractériser les prix d'achat des intrants et services utilisées sur les productions animales
40	<a href="#">Prix Vente</a>	Caractériser les prix de vente des productions végétales et animales
41		

# Caractérisation des aliments

3	Fourrages		INRA					NRC		Concentrés		INRA					NRC	
	Nom	tx MS (g/kg)	UFL	UFV	PDIN	PDIE	VEF (UE/kgMS)	NEL (Mcal)	CP (%)	Nom	tx MS (g/kg)	UFL	UFV	PDIN	PDIE	NEL (Mcal)	CP (%)	
4																		
5	Avoine	210	0,84		102	74	1,00			Provende	882	1	1	87	82			
6	Banagrass	190	0,67		83	85	1,10			-								
7	Bersim	100	0,50	0,65	50	60	1,10			-								
8	Brachiaria ruziziensis	273	0,60	0,50	55	73	1,21			-								
9	Canne à sucre	200	0,70		14	57	1,13			Son de riz fin	890	0,73	0,67	66	67			
10	Cannes fourragères	150	0,67		66	81	1,15			Son d'orge	910	1,12	1,1	315	175			
11	Chloris	250	0,64		83	93	1,20			Drèche de bière	910	0,78	0,71	190	161			
12	Dolique	200	0,77	0,71	119	151	1,10			Féverole	920	1,06	0,97	151	101			
13	Fanes d'arachide	832	0,64	0,57	123	130	1,20			Lait en poudre	955	1,13	1,13	184	136			
14	Feuilles et collets betterave	172	0,75	0,71	88	76	1,10			Maïs grain	860	1,08	1,09	71	103			
15	Foin Chloris	870	0,64		74	79	1,20			Manioc sec	870	0,97	0,98	10,5	35			
16	Foin de luzerne	952	0,73	0,64	110	100	1,20			Patate douce	270	1,13		29	67			
17	Foin Ray Grass	850	0,91		87	73	1,10			Poudre de poisson	920	0,98	0,96	403	298			
18	Herbes naturelles SH	290	0,69		95	98	1,00			Sang séché	900	1	0,95	614	450			
19	Herbes naturelles SS	510	0,65		65	70	1,10			Son de Blé 1	920	0,97	0,85	110	100			
20	Kikuyu	210	0,77		111	114	1,08			Son de blé 2	870	0,73	0,67	92	74			
21	Luzerne verte	232	0,81	0,73	149	131	1,10			Son de maïs	890	0,87	0,83	67	100			
22	Maïs ensilage	350	0,85	0,85	88	76	1,15			Son de riz	900	0,78	0,72	65	62			
23	Maïs fourrager	200	0,60	0,70	55	85	1,10			Son de riz fin	900	0,78	0,72	65	62			
24	Niébé	200	0,75	0,68	137	110	1,10			Son d'orge	890	0,73	0,67	66	67			
25	Orge verte	155	0,71	0,63	75	75	1,00			Tourteau d'arachide	910	1,12	1,1	315	175			
26	Paille blé	954	0,48	0,38	18	47	2,00			Tourteau de coco	900	0,89	0,86	167	167			
27	Paille maïs	870	0,57		29	50	1,50			Tourteau de coton	910	0,84	0,77	287	193			
28	Paille riz	900	0,44		39	51	1,49			Tourteau de palme	900	0,95	0,92	148	167			
29	Pâturage janv-mai	250	0,60		35	35	1,20			Tourteau de soja	900	1,1	1,09	312	216			
30	Pâturage juin-sept	270	0,40		17	17	1,30			Tourteau de tournesol	900	0,59	0,5	196	99			
31	Pâturage oct-dec	220	0,60		54	54	1,10											





Alfred **Production de lait objectif** Lot 1 Initial

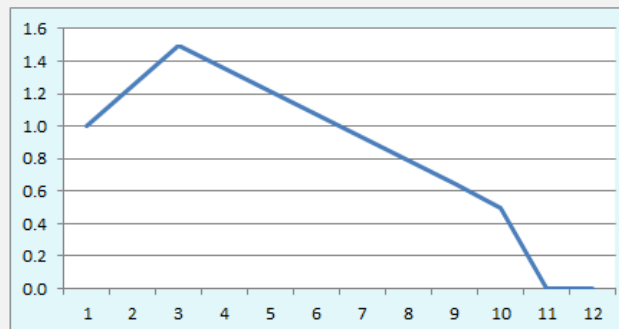
## Définition de la courbe de lactation par reproductrice

Durée de lactation (mois)	10
Durée de tarissement (mois)	2
Mois au pic (n)	3
Production au début de lactation (l)	10
Production au pic (l)	15
Production au dernier mois de lactation (l)	5

Production totale sur 12 mois 3075

Nombre moyen de naissance par mère 1

## Courbe de lactation (l/j par mois après la naissance)



Mois après vêlage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
l/jour/mère	10,0	12,5	15,0	13,6	12,1	10,7	9,3	7,9	6,4	5,0		

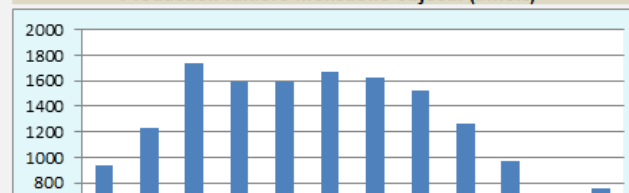
## Distribution des naissances durant l'année

	Naissances par mois
Janvier	1
Février	1
Mars	1
Avril	
Mai	
Juin	1
Juillet	
Août	
Septembre	
Octobre	
Novembre	
Décembre	1
Total naissances	5

## Calcul de la production objectif par jour, mensuelle et annuelle pour le lot (l)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Moyenne journalière par mère	6,1	8,8	11,2	10,6	10,3	11,1	10,5	9,9	8,4	6,3	4,4	4,9
Total journalier	30,4	43,9	56,1	53,2	51,4	55,7	52,5	49,3	42,1	31,4	22,1	24,3
Total mensuel	941	1230	1738	1596	1594	1671	1628	1528	1264	974	664	753
Total annuel	15583											

## Production laitière mensuelle objectif (l/mois)



Alfred

## Production de lait liée à la ration

Lot 1

Initial

Pour la reproductrice "moyenne"

Attention : les calculs de production liés à la ration ne sont réalisés que pour les vaches laitières

Pour les vaches laitières

Poids vif (kg) 400

Intervalle vêlage - fécondation en mois 3

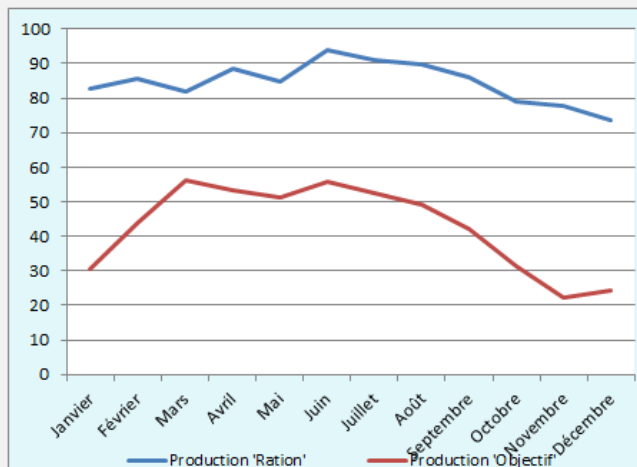
Poids veau à la naissance (kg) 35

Fourrages	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Penissetum kizozi	37,0	38,0	39,0	41,0	41,0						40,0	45,0
Mais fourrager	4,0	5,0	5,0	4,0	3,0						3,0	3,0
Avoine						6,0	7,0	7,0	7,0	6,0		
Radis fourrager						20,0	20,0	20,0	20,0	20,0		
Ray Grass						8,0	9,0	9,0	9,0	9,0	4,0	
Herbes naturelles SH	15,0	14,0	13,0	16,0	16,0	9,0					8,0	8,0
Paille riz							3,0	3,0	2,5	2,0		
Banagrass	5,0	5,0									5,0	5,0

Concentrés	Mois après naissance											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Provende	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Drèche de bière	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Productions Lait	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
% saturation fourrages	113	111	98	107	106	88	104	105	101	97	111	109
Production UFL	83	86	82	88	85	94	91	90	86	79	78	74
Production PDIE	136	138	130	139	137	125	115	115	112	106	128	124
Production PDIN	135	138	130	139	136	121	112	112	108	102	124	123
Production 'Ration'	83	86	82	88	85	94	91	90	86	79	78	74
Production 'Objectif'	30	44	56	53	51	56	53	49	42	31	22	24

Production de lait du lot en fonction de la ration (l/lj)



Alfred

## Structure exploitation agricole

SB

## Famille

Nombre d'enfants < 15 ans	2
Nombre de personne de plus de 15 ans	9
Equivalent Enfant / Adulte	0,5

## Consommation vivrière familiale

Culture vivrière de base 1 (CV1)	Riz paddy grain
Besoins annuel CV1 (en kg/personne)	200
Culture vivrière de base 2 (CV2)	Mais grain
Besoins annuel CV2 (en kg/personne)	50

## Assolement vivrier et commercial

Code	Nom	Culture 1	Culture 2	Surface (ha)
VC1	Riz	Riz paddy grain		0,20
VC2	Mais	Mais grain		0,80
VC3				
VC4				
VC5				
VC6				
VC7				
VC8				
VC9				
VC10				

## Assolement fourrager

Code	Nom	Culture 1	Culture 2	Surface (ha)
F1	Penissetum	Penissetum kizozzi		0,50
F2	Mais fourrager	Mais fourrager		0,15
F3	Radis Fourrager	Radis fourrager		0,15
F4	Banagrass	Banagrass		0,10
F5	Bracharia	Bracharia ruz		0,10
F6	Stylo	Stylosanthès guianensis		0,10
F7				
F8				
F9				
F10				

## Assolement vivrier + fourrager

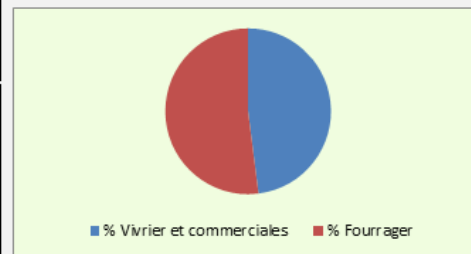
Code	Nom	VC	F	Surface (ha)
VF1	Riz-RG	Riz paddy grain	Ray Grass	0,20
VF2	Riz-Av	Riz paddy grain	Avoine	0,20
VF3				
VF4				
VF5				
VF6				

## Assolement de l'exploitation\*

Vivrier et commercial	1,20
Fourrager	1,30
<b>Surface totale (ha)</b>	<b>2,50</b>
% Vivrier et commerciales	48,00
% Fourrager	52,00

\*Les surfaces cultivées en vivrier + fourrager comptent pour moitié dans chaque c

## Assolement par type de culture



Alfred SB													
Itinéraire technique par bloc de culture													
Code	Nom	Culture 1	Culture 2	Rendement Culture 1	Rendement Culture 2	Résidus 1 récolté		Résidus 2 récolté		Semence 1	Semence 2	Fumure organique O1	
Vivrier et commercial				kg/ha	kg/ha	Nom	%	Nom	%	kg/ha	kg/ha	Nom	kg/ha
VC1	Riz	Riz paddy grain	-	2 000		Paille de riz	80	-				Fumier VL	5000
VC2	Maïs	Maïs grain	-	1 000		Paille de maïs	50	-					
VC3	-	-	-			-		-					
VC4	-	-	-			-		-					
VC5	-	-	-			-		-					
VC6	-	-	-			-		-					
VC7	-	-	-			-		-					
VC8	-	-	-			-		-					
VC9	-	-	-			-		-					
VC10	-	-	-			-		-					
Fourrager				kg MV/ha	kg MV/ha								
F1	Penissetum	Penissetum kizozzi	-	100 000								Fumier VL	3000
F2	Maïs fourrager	Maïs fourrager	-	30 000								Fumier Porc	5000
F3	Radis Fourrager	Radis fourrager	-	100 000								Fumier Poule	4000
F4	Banagrass	Banagrass	-	50 000									
F5	Bracharia	Bracharia ruz	-	50 000									
F6	Stylo	Stylosanthès guianensis	-	50 000									
F7	-	-	-										
F8	-	-	-										
F9	-	-	-										
F10	-	-	-										
Vivrier + Fourrager				kg/ha	kg MV/ha								
VF1	Riz-RG	Riz paddy grain	Ray Grass	2 000	40 000	Paille de riz	80					Fumier VL	5000
VF2	Riz-Av	Riz paddy grain	Avoine	2 000	24 000	Paille de riz	80					Fumier VL	5000
VF3	-	-	-			-							
VF4	-	-	-			-							
VF5	-	-	-			-							
VF6	-	-	-			-							
VF7	-	-	-			-							
VF8	-	-	-			-							



# Graphiques Bilan Fourrage Vert

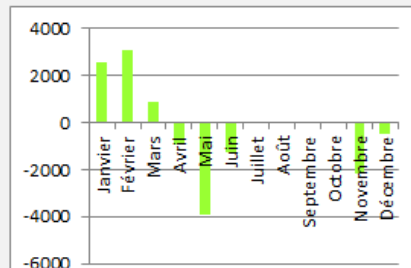
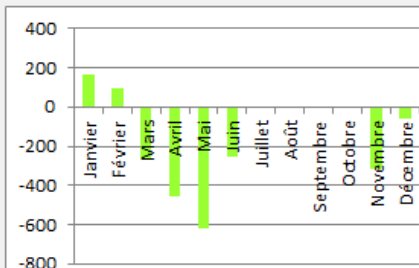
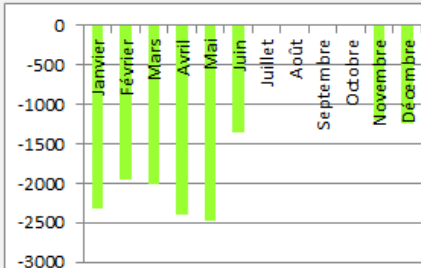
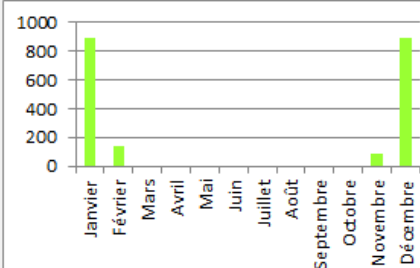
SB

Banagrass

bes naturelles (saison humi

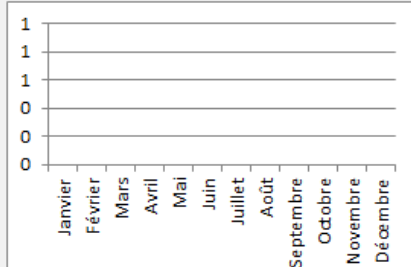
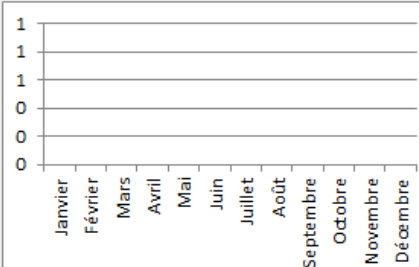
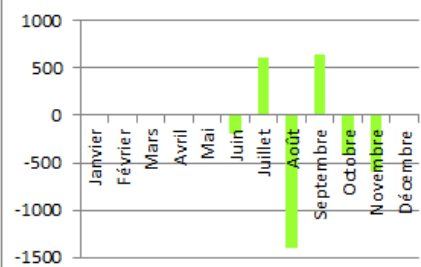
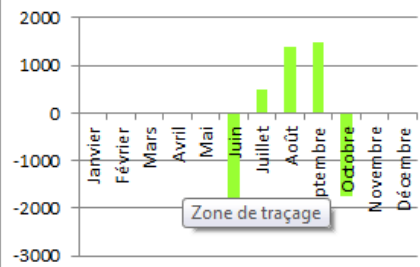
Maïs fourrager

Penissetum kizoi

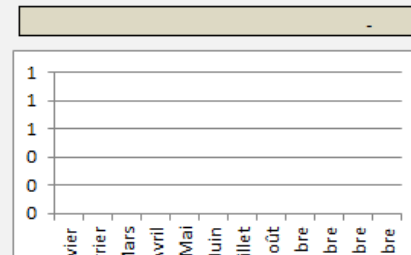
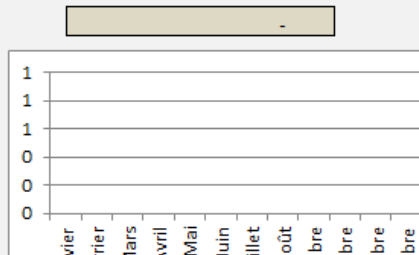
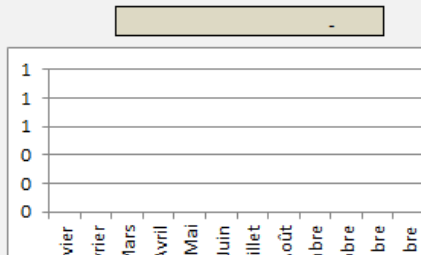
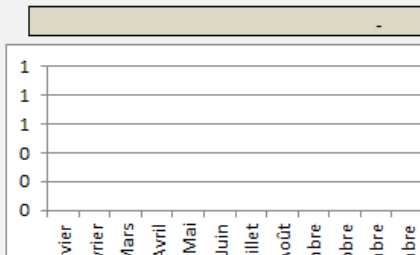


Radis fourrager

Ray Grass



Zone de traçage





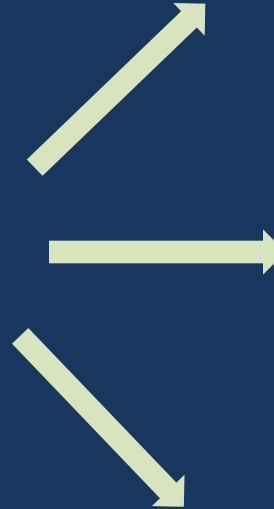
## Exemple de résultats

Aide à la conception de systèmes de production laitier intégrant des techniques d'agriculture de conservation au Lac Alaotra, Madagascar (projet ANR Pépites)





# Problématique



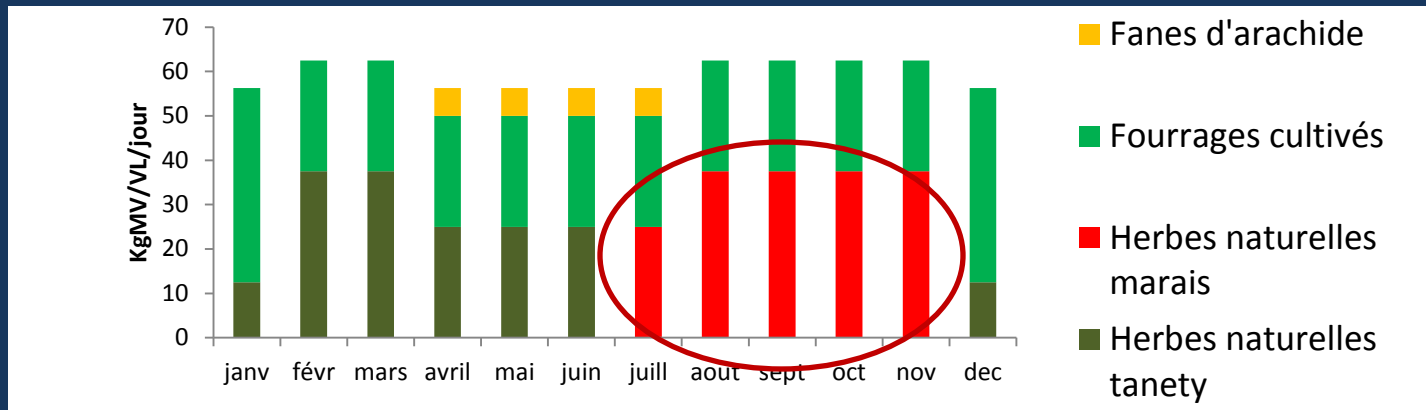
Améliorer la fertilité des sols



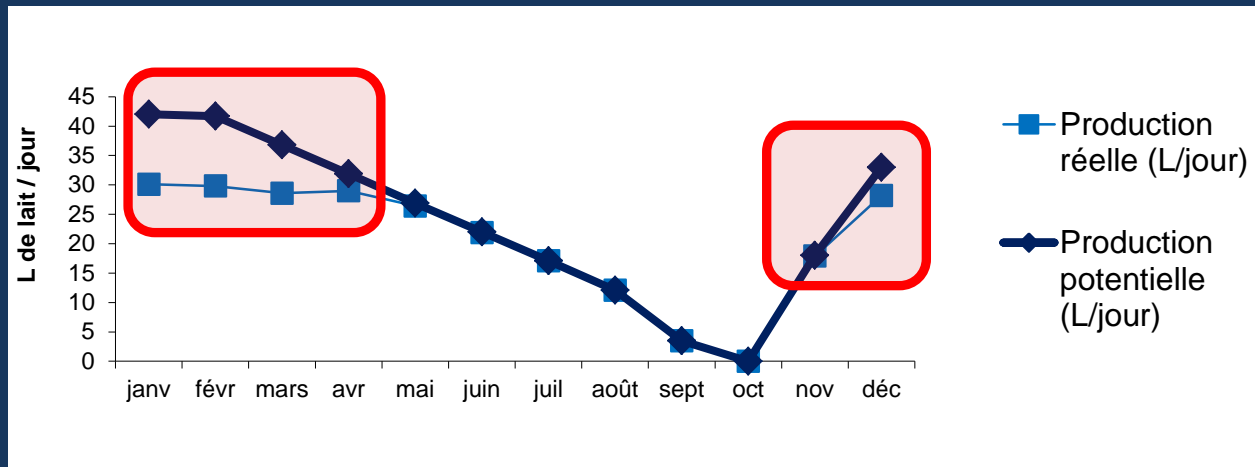
- ❑ En quoi l'insertion de SCV dans une exploitation laitière permet-elle à l'éleveur d'améliorer son disponible fourrager ?
- ❑ En quoi la démarche d'aide à la conception permet-elle d'éclairer les choix des producteurs et les connaissances des chercheurs ?

# La situation actuelle de BH (3 VL, 5 permanents)

## Rations actuelles



## Production laitière actuelle



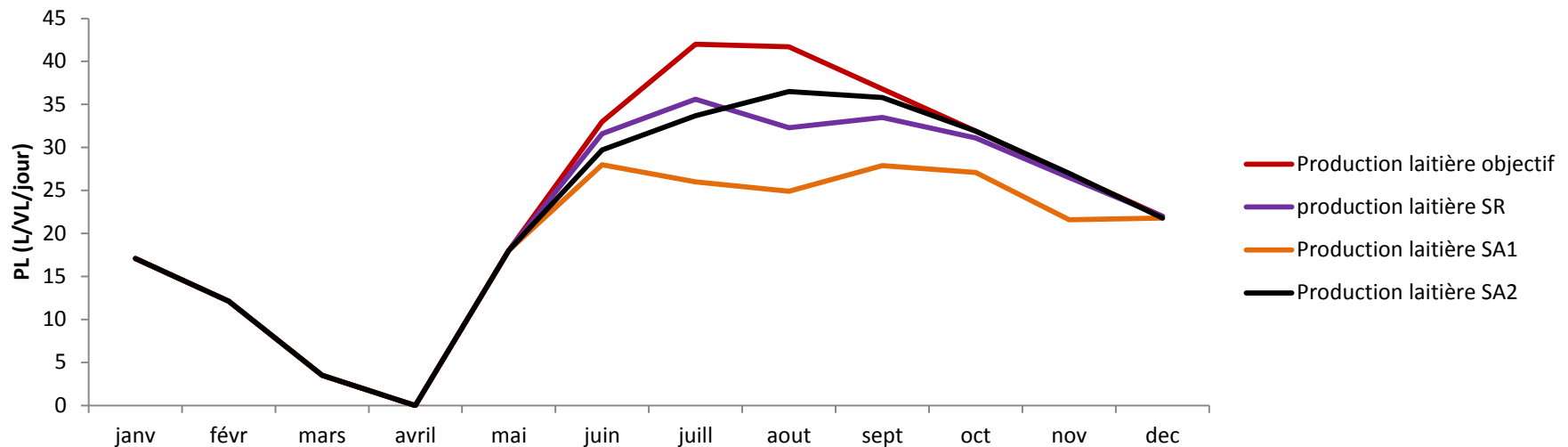
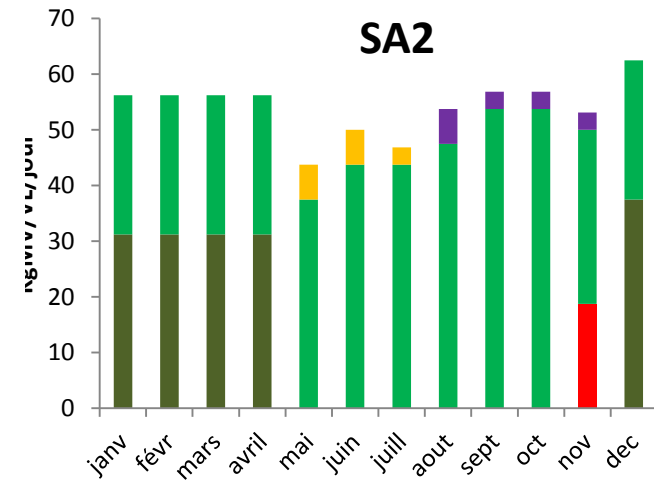
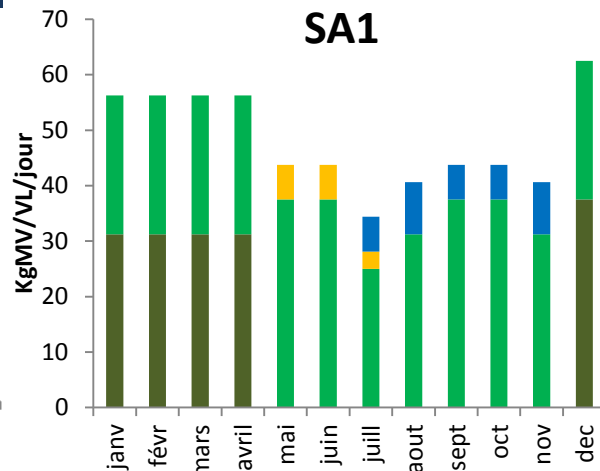
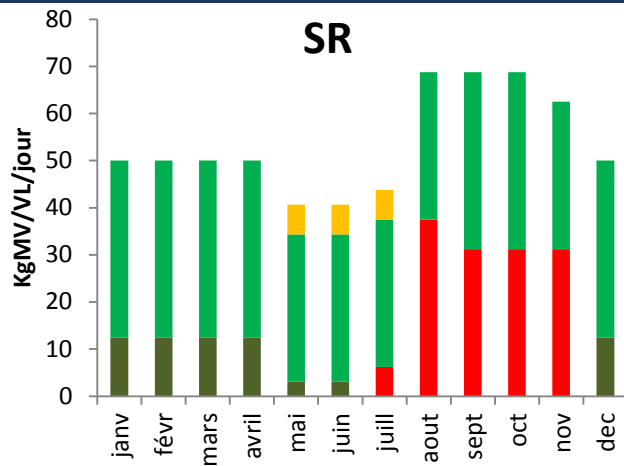
Projet : augmenter la production de lait en saison sèche (déplacement des vêlages) x améliorer l'autonomie fourragère de l'exploitation x utiliser des parcelles en tanety (introduction de SCV)

# Construction des scénarios liés au projet de BH

Objectifs d'évolution	Proposition de BH	Propositions techniques des intervenants	
	Scénario de référence	Scénario alternatif 1	Scénario alternatif 2
PL en SS	Décaler vèlages	Décaler vèlages	Décaler vèlages
autosuffisance en fourrages cultivés en SS (- MO)	Vesce	Vesce	<b>Avoine</b> + Vesce
Améliorer les sols de <i>tanety</i>	<p>Maïs + <i>stylosanthès</i> // <i>stylosanthès</i></p> <p><i>Stylosanthès</i> en pur</p> <p>=&gt; En vert</p>	<p><b>Arachide</b> + <i>Stylosanthès</i> // <i>Stylosanthès</i></p> <p>Manioc + <i>Brachiaria</i> // <i>Brachiaria</i></p> <p>=&gt; <b>FOIN</b></p>	<p><b>Arachide</b> + <i>Stylosanthès</i> // <i>Stylosanthès</i></p> <p>=&gt; <b>FOIN</b></p>
Cultures vivrières pures	Manioc, Arachide	<b>Maïs</b> , Arachide	<b>Maïs</b> , Arachide

# Conséquences pour les rations et la production laitière de l'exploitation (en croisière)

- Foin Brachiaria + Stylosanthès
- Fanes d'arachide
- Herbes naturelles marais
- Foin Stylosanthès
- Fourrages en vert
- Herbes naturelles tanety



# Principales leçons tirées des expériences conduites

## ✓ Du point de vue des producteurs

- Accompagnement basé sur leur propre exploitation
- Des scénarios réalistes et concrets permettant d'évaluer l'intérêt des innovations techniques ou organisationnelles imaginées
- Apports de nouvelles perspectives et réorientation des projets
- Gains de connaissances (e.g. alimentation animale)
- **Conduite de la démarche parfois considérée comme trop longue**

## ✓ Du point de vue des chercheurs et conseillers

- Possibilité de traiter une large gamme de questions dans des contextes de production variés
- Meilleure compréhension des objectifs, stratégies et processus de décision des producteurs
- Mise en relation des connaissances biotechniques et des connaissances sur la gestion des exploitations
- Evolution des outils informatiques (du prototype à l'outil transférable)
- **L'utilisation par des dispositifs de conseil reste à tester**



